

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing:

01 March 2001 (01.03.01)

International application No.:

PCT/DE00/00912

Applicant's or agent's file reference:

4482/I/002

International filing date:

24 March 2000 (24.03.00)

Priority date:

22 August 1999 (22.08.99)

Applicant:

ARNOLD, Jörg

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

08 September 2000 (08.09.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election



was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

ULLRICH & NAUMANN
Luisenstrasse 14
D-69115 Heidelberg
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 10 janvier 2002 (10.01.02)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 4482/I/002	
International application No. PCT/DE00/00912	
	International filing date (day/month/year) 24 mars 2000 (24.03.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant
 ☐ the inventor
 ☐ the agent
 ☐ the common representative

Name and Address

 MITSUBISHI INTERNATIONAL GMBH
 Kennedydamm 19
 D-40476 Düsseldorf
 Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person
 ☒ the name
 ☒ the address
 ☒ the nationality
 ☒ the residence

Name and Address

 IP2H AG
 Hofweg 11
 CH-3013 Bern
 Switzerland

State of Nationality

CH

State of Residence

CH

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office
 ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority
 ☒ the elected Offices concerned
☐ the International Preliminary Examining Authority
 ☐ other:

 The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Dorothee MÜLHAUSEN

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

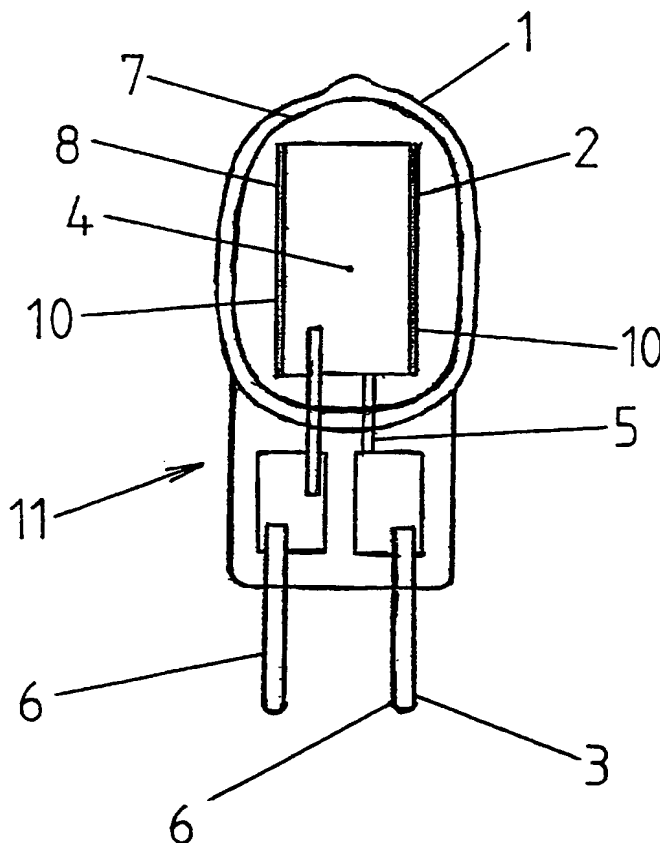
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/15207 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01K 1/02, 1/04, 1/14, 3/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00912
- (22) Internationales Anmeldedatum: 24. März 2000 (24.03.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
199 39 903.4 22. August 1999 (22.08.1999) DE
199 48 420.1 8. Oktober 1999 (08.10.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MITSUBISHI INTERNATIONAL GMBH [DE/DE]; Kennedydamm 19, D-40476 Düsseldorf (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ARNOLD, Jörg [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Anlage 46, D-69117 Heidelberg (DE).
- (74) Anwalt: ULLRICH & NAUMANN; Luisenstrasse 14, D-69115 Heidelberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHT SOURCE AND METHOD FOR PRODUCING A LIGHT SOURCE

(54) Bezeichnung: LICHTQUELLE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER LICHTQUELLE



(57) Abstract: Light source, in particular a light bulb, comprising a bulb (1), a filament (2) located in the bulb (1) and a heating device (3) for the filament, whereby said filament emits both visible light and thermal radiation. In view of the high conversion efficiency between the supplied electrical power and the emitted light output, the light source is configured in such a way that the filament (2) has a flat section (4). A light source of this type can be produced by a method, in which a filament (2) is first manufactured from sintered powdered metal. Then the filament (2) is exposed to a carbon-dioxide or a carbon-dioxide and noble gas atmosphere, to form a metal-carbide. Finally, the filament (2) is sealed into the bulb (1).

(57) Zusammenfassung: Eine Lichtquelle, insbesondere Glühlampe, mit einem Kolben (1), einem in dem Kolben (1) angeordneten Filament (2) und einer Heizeinrichtung (3) für das Filament (2), wobei das Filament (2) sowohl sichtbares Licht als auch Wärmestrahlung emittiert, ist im Hinblick auf eine hohe Konversionseffizienz zwischen zugeführter elektrischer Leistung und emittierter Lichtleistung derart ausgebildet, dass das Filament (2) einen flächigen Abschnitt (4) aufweist. Eine derartige Lichtquelle kann durch ein Verfahren hergestellt werden, bei dem zunächst ein Filament (2) aus gesintertem Metallpulver bereitgestellt wird. Anschließend wird das Filament (2) einer Kohlendioxid- oder Kohlendioxid-Edelgas-Atmosphäre zur Bildung eines Metallkarbids ausgesetzt. Schließlich wird das Filament (2) im Kolben (1) eingeschlossen.

WO 01/15207 A1



LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO,
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

„Lichtquelle und Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle“

Die Erfindung betrifft eine Lichtquelle, insbesondere Glühlampe, mit einem Kolben, einem in dem Kolben angeordneten Filament und einer Heizeinrichtung für das Filament, wobei das Filament sowohl sichtbares Licht als auch Wärmestrahlung emittiert. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle der vorgenannten Art.

Lichtquellen der in Rede stehenden Art sind seit langem aus der Praxis bekannt und existieren in den unterschiedlichsten Ausführungsformen und Größen. Dabei sind beispielsweise Glühlampen als elektrische Lichtquellen bekannt, bei denen im allgemeinen ein Wolframdraht durch die elektrische Stromwärme auf möglichst hohe Temperatur gebracht wird. Dabei wird Temperaturstrahlung erzeugt. Die Lichtausbeute glühender Drähte steigt mit wachsender Temperatur stark an. Daneben sind auch noch sogenannte nichtthermische Strahlungsquellen wie Entladungslampen als Edelgas-, Quecksilber-, Natrium- oder Metallhalogen-Entladungslampen in Hoch- oder Niederdruckausführungen bekannt.

Bei allen bisher bekannten elektrisch betriebenen Typen von Lichtquellen ist nachteilig, daß sie sehr ineffizient bezüglich der Konversion von elektrischer Leistung in sichtbare Lichtleistung sind. Die Konversion übersteigt kaum 30%. Der größte Anteil der verbrauchten elektrischen Leistung ist unwirtschaftliche Verlustleistung in Form von vorwiegend Wärme.

Eine Möglichkeit, die Effizienz bekannter Lichtquellen zu erhöhen, besteht darin, daß die vom Filament oder Glühdraht abgestrahlte Wärme von der Innenseite des Kolbens zurück auf das Filament oder den Glühdraht reflektiert wird. Hierdurch erfolgt eine Art Rückheizen des Filaments oder des Glühdrahts. Dies hat zur Folge, daß zum Erreichen derselben Filamenttemperatur weniger elektrische Leistung benötigt wird als bei einem Aufheizen ohne Reflexion. Die sichtbare, durch den Kolben transmittierte Lichtleistung bleibt dabei gleich. Im Idealfall wird nur noch diejenige elektrische Leistung benötigt, die der sichtbaren emittierten Lichtleistung und der vom Kolben absorbierten thermischen Verlustleistung entspricht. Die Konversionseffizienz wird somit um den reflektierten Wärmestrahlungsanteil verbessert. Die Kon-

versionseffizienz könnte somit theoretisch auf bis zu 75% bzw. 140 Lumen/Watt gesteigert werden, wenn man die übliche thermische Verlustleistung von Wolframlampen von ca. 25% zugrunde legt und die Strahlungsabsorption einer Verspiegelung der Innenseite des Kolbens vernachlässigt, wobei beispielsweise dielektrische Verspiegelungen eine Absorption von typischerweise 0,1% aufweisen.

Bei einer Verspiegelung der Innenseite des Kolbens mit einem Reflexionsvermögen von zum Beispiel 99,9% wird statistisch jedes tausendste Photon im Material der Verspiegelung absorbiert. Bei der Reflexion der Strahlung in den Kolben darf der Photonenfluß deshalb lediglich 1000 Reflexionen an der Innenseite des Kolbens erfahren bis er vollständig im Kolben absorbiert wird.

Bei den bekannten Filamenten ist problematisch, daß die beispielsweise bekannte Wendelform der Filamente bzw. Glühdrähte nur eine sehr geringe Absorption der reflektierten Wärmestrahlung zuläßt, da der größte Teil der Wärmestrahlung an dem dünnen Wendeldraht vorbei reflektiert wird. Eine effektive Absorption bzw. Rückheizung ist somit bei den herkömmlichen Filamenten bzw. Glühdrähten nicht möglich. Daher ist eine hohe Konversionseffizienz bei herkömmlichen Lichtquellen nicht realisierbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lichtquelle der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lichtquelle anzugeben, wonach eine hohe Konversionseffizienz mit einfachen Mitteln erreicht ist.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe ist einerseits durch eine Lichtquelle mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist die Lichtquelle derart ausgebildet, daß das Filament einen flächigen Abschnitt aufweist.

In erfindungsgemäßer Weise ist erkannt worden, daß die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Photonenfluß auf dem Reflexionsweg das Filament bzw. den Glühdraht trifft und dort absorbiert wird, proportional zum Verhältnis des Filamentvolumens bzw. der Filamentoberfläche zum reflektierenden Kolbenvolumen bzw. zur reflektierenden Kolbenoberfläche ist. Zum Erreichen einer möglichst hohen Rückheizung des Fila-

ments ist es daher vorteilhaft, wenn eine große Filamentfläche vorliegt, so daß der Photonenfluß nach möglichst wenigen Reflexionen an der Innenseite des Kolbens auf das Filament trifft und dort absorbiert wird.

Folglich ist mit der erfindungsgemäßen Lichtquelle eine Lichtquelle angegeben, bei der eine hohe Konversionseffizienz mit einfachen Mitteln erreicht ist.

Zur Optimierung des Reflexionsverhaltens der Innenseite des für sichtbares Licht transparenten Kolbens könnte der Kolben an seiner Innenseite eine Verspiegelung aufweisen. Hierbei könnte es sich in besonders günstiger Weise um eine dielektrische Mehrschichtbeschichtung handeln. Dabei liegt eine spektral selektive Verspiegelung vor, die im wesentlichen den Wärmestrahlungsanteil reflektiert und den Anteil an sichtbarer Strahlung transmittiert.

Bei einer vergrößerten Filamentfläche könnte sich der Nachteil ergeben, daß der elektrische Widerstand des Filaments geringer wird, da sich der für den elektrischen Strom maßgebliche Leiterquerschnitt vergrößert. Dies hat zur Folge, daß zum Erreichen der für die Lichtemission erforderlichen Filamenttemperatur ein erheblich höherer Strom im Filament erforderlich ist als bei üblicher Filamentfläche bzw. üblichem Filamentquerschnitt. Dies kann zu Sicherheitsproblemen für den Benutzer der Lichtquelle führen. Zusammenfassend liegt hierbei eine Zwickmühle hinsichtlich einer möglichst großen Filamentfläche und der hierfür erforderlichen und nachteiligen hohen Ströme vor. Des weiteren könnte bei einem größerflächigen Filament nachteilig sein, daß es insbesondere bei starker Erwärmung mechanisch instabil ist und aufgrund der Schwerkraftwirkung deformiert wird. Im Extremfall könnte das Filament mit der Innenseite des Kolbens in Kontakt gelangen und/oder funktionsuntüchtig werden.

Zur Lösung der obigen Problematik könnte das Filament zumindest teilweise aus einem gesinterten Metallpulver aufgebaut sein. Ein derart gesintertes Material könnte man sich als porösen Schwamm vorstellen, bei dem die Pulverelemente bzw. Körner des Ausgangsmetalls meist nur punktförmige Schweißkontakte zueinander aufweisen. Dadurch entsteht ein äußerst geringer effektiver elektrisch leitender Querschnitt und eine erhöhte effektive Leiterlänge. Des weiteren weist das gesinterte Material eine hohe mechanische Stabilität auf. Daher ist durch die Verwendung des gesinter-

ten Metallpulvers einerseits ein erhöhter elektrischer Widerstand und andererseits eine erhöhte mechanische Festigkeit bereitgestellt. Dies begünstigt den Einsatz großflächiger Filamente.

Das Filament oder das Metallpulver könnte Wolfram und/oder Tantal und/oder Rhenium und/oder Niob und/oder Zirkonium aufweisen, wobei sich Tantal in der Praxis als besonders günstig gezeigt hat. Alternativ oder zusätzlich hierzu könnte das Filament zumindest teilweise aus einem Nichtmetall aufgebaut sein. Auch hierdurch ist eine Erhöhung des elektrischen Widerstands erreichbar.

Zur weiteren Steigerung der mechanischen Stabilität des Filaments allgemein oder eines Filaments aus einem gesinterten Metallpulver könnte das Filament zumindest teilweise aus Tantalcarbidge und/oder Rheniumcarbidge und/oder Niobcarbidge und/oder Zirkoncarbidge aufgebaut sein. Im konkreten könnte eines oder mehrere der zuletzt genannten Carbidge als Beschichtungsmaterial für ein Filament aus gesintertem Metallpulver dienen. Ganz allgemein könnte das Filament mit einem Beschichtungsmaterial beschichtet sein, das einen höheren Schmelzpunkt als das Filament-Material aufweist. Durch eine wie oben beschriebene Beschichtung des Filaments könnten Oberflächentemperaturen beim Betrieb erreicht werden, die höher liegen als dies für bekannte Wolfram-Filamentlampen üblich ist.

Im konkreten könnte das Filament aus einem gesinterten Tantalgrundkörper aufgebaut sein, der eine äußere Schicht aus Tantalcarbidge aufweist. Tantalcarbidge ist ein extrem temperaturfester Hartwerkstoff, der wegen der Vernetzung in der porösen schwammartigen Topologie des Sintermaterials gerüstartig eine hohe mechanische bzw. statische Festigkeit des Materials erzeugt. Das Filamentmaterial ist daher erwartungsgemäß extrem hochhohmig und ausreichend fest, um ein Fließverhalten des im Betrieb heißen Filaments zu vermeiden.

In konstruktiv besonders günstiger Weise könnte der flächige Abschnitt als Band mit zwei Längsseiten ausgebildet sein. Des weiteren könnten an den beiden Längsseiten jeweils zwei Flächenelemente flügelartig von dem Band abragen. Die insgesamt vier Flächenelemente könnten dann jeweils in einem Winkel von etwa 90 Grad von dem Band abragen. Mit anderen Worten könnte der flächige Abschnitt in Form von zwei

U-Profilen vorliegen, wobei die beiden U-Profile an jeweils einem Ende miteinander gekoppelt sind und nahezu Rücken an Rücken aneinander liegen. An den entgegengesetzten Enden der U-Profile ist die elektrische Kontaktierung des Filaments vorgesehen. Mit einem derartigen flächigen Abschnitt weist das Filament ein sehr günstiges Absorptionsverhalten für Wärmestrahlung auf.

Alternativ zu der obigen Ausgestaltung könnte der flächige Abschnitt schalenförmig oder zylindermantelförmig ausgebildet sein. Dabei ist eine Ausgestaltung als vollständiger Zylindermantel oder auch als Teil eines Zylindermantels, insbesondere als Zylindermantelhälfte, denkbar. Im Falle eines im wesentlichen vollständigen Zylindermantels könnte ein derartiger Zylindermantel auch an der Seite offen oder längs geschlitzt ausgebildet sein. Dies ist im Hinblick auf das thermische Ausdehnungsverhalten des Filaments günstig.

Zur Gewährleistung einer besonders effektiven Absorption von von der Innenseite des Kolbens reflektierter Wärmestrahlung könnte der Durchmesser des Zylindermantels oder des Zylindermantelteils oder der Zylindermantelhälfte nur geringfügig kleiner als der Durchmesser des Kolbens sein. Der Kolben könnte dabei röhrenförmig sein. Insbesondere in diesem Fall könnte das Filament konzentrisch in dem Kolben und/oder coaxial zu einer Längsachse des Kolbens in dem Kolben angeordnet sein.

Je nach Ausgestaltung des Filaments könnte das Filament den Innenraum des Kolbens in einen oder mehrere Halb- oder Teilräume aufteilen.

Der Kolben könnte eine derart große Außenoberfläche aufweisen, daß Oberflächenwärme, die durch beispielsweise Wärmestrahlungsabsorption erzeugt wird, durch Konvektionskühlung oder eine andere Zwangskühlung abgeführt werden kann. Die Größe und Form des Filaments und des Kolbens könnten entsprechend aufeinander abgestimmt sein.

Durch die große mögliche Oberfläche des Filaments können Lichtquellen mit großen Lichtleistungen gebaut werden. Auch kann die Farbtemperatur der Lichtquelle unabhängig von der Oberflächentemperatur des Filaments oder des Glühlements einge-

stellt werden. Dies kann durch die spektral selektive Verspiegelung erfolgen, die die transmittierte Spektralverteilung der aus dem Kolben emittierten Strahlungsleistung und damit die Farbtemperatur vorgeben kann.

Die Oberflächentemperatur des Filaments kann im Vergleich zu herkömmlichen Filamenten geringer eingestellt werden, da der vergleichbare sichtbare Lichtstrom durch eine größere und kältere Oberfläche des Filaments erzeugt werden kann. Die Filamentoberfläche bildet dabei einen neuen zusätzlichen konstruktiven Freiheitsgrad.

Obwohl das Filament auf relativ niedriger Temperatur betrieben werden kann und damit auch eine relativ geringe Verdampfung des Filamentmaterials erreicht ist, kann eine störende Verdampfung aufgrund der sehr großen Oberfläche, die im Hinblick auf eine effektive Absorption möglichst nahe an der Kolbeninnenseite liegt, auftreten. Durch verdampftes und an der Kolbeninnenseite niedergeschlagenes Filamentmaterial wird die Reflektivität der Innenseite des Kolbens oder der Verspiegelung an der Innenseite des Kolbens herabgesetzt und die Absorption des Kolbens oder der Verspiegelung bzw. die thermische Verlustleistung erhöht. Daher ist es wünschenswert, die Verdampfung des Filamentmaterials weitestgehend zu minimieren.

Zur Minimierung der Verdampfung des Filamentmaterials könnte im Kolben ein Edelgas und/oder ein Halogengas vorliegen, wobei das Halogengas Brom und/oder Iod aufweisen könnte. Hierdurch könnte bei einem Wolfram-Filament ein üblicher Wolframiodidkreislauf erzeugt werden.

Eine alternative Lösung der Verdampfungsproblematik könnte durch die Beschichtung des Filaments mit einem Beschichtungsmaterial erfolgen, das einen höheren Schmelzpunkt als das Filament-Material aufweist. Dies liegt an der Abhängigkeit des temperaturabhängigen Dampfdrucks eines Festkörpers von seinem Schmelzpunkt. Des weiteren könnte der Niederschlag des Beschichtungsmaterials eine geringere Absorptivität zeigen als der Niederschlag des üblichen Filament-Materials. Als Beschichtungsmaterial mit sehr hohem Schmelzpunkt könnte beispielsweise Tantalkarbid und/oder Rheniumkarbid und/oder Niobkarbid und/oder Zirkonkarbid verwendet werden.

Durch die konstruktiv bedingte große Filamentfläche können sehr große Lichtströme erzeugt und von der Lichtquelle emittiert werden, so daß die Beleuchtung von großen Gebäudeinnenräumen oder von Außenarealen mit nur einer erfindungsgemäßen Lichtquelle möglich ist.

Die oben aufgezeigte Aufgabe ist des weiteren durch ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Patentanspruchs 21 gelöst. Danach wird zunächst ein Filament aus gesintertem Metallpulver bereitgestellt. Durch die Versinterung des Metallpulvers kann die Leitfähigkeit des Sintermaterials mittels der Ausgangskorngröße und der Verdichtung des Pulvers und der Versinterungstemperatur gesteuert werden. Hierdurch läßt sich ein entsprechend hochohmiges und mechanisch stabiles Material herstellen. Dies ermöglicht die Verwendung von Filamenten mit großen flächigen Abschnitten, ohne daß der für den elektrischen Widerstand bedeutsame Leiterquerschnitt zu einem zu geringen Widerstand führt und ohne daß mechanische Instabilitäten aufgrund der Großflächigkeit und unter Einwirkung der Schwerkraft auftreten. Selbst bei hohen Betriebstemperaturen findet kein Durchhängen oder Fließen des Filamentmaterials statt.

Die poröse, schwammartige Topologie des gesinterten Filaments wird ausgenutzt, um eine hohe mechanische Stabilität des Materials zu erzeugen, indem das Filament einer Kohlendioxid- oder Kohlendioxid-Edelgas-Atmosphäre zur Bildung eines Metallkarbids ausgesetzt wird. Mit anderen Worten wird durch das Aussetzen des Filaments einer entsprechenden Gasatmosphäre eine Metallkarbidschicht an der Außenseite des Filaments erzeugt. Je nach Schichtdicke bzw. Eindringtiefe der Metallkarbidreaktion wird der effektive elektrische Widerstand weiter herabgesetzt. Bei Prozeßtemperaturen größer als 1000 Grad Celsius setzt die Karbidbildung ein und bei Prozeßtemperaturen größer als 1400 Grad Celsius erfolgt nach einer bestimmten Prozeßdauer die vollständige Karburation.

Das Metallkarbid ist ein extrem temperaturfester Hartwerkstoff, der wegen der Vernetzung in der porösen schwammartigen Topologie des Filamentmaterials gerüstartig eine mechanische bzw. statische Festigkeit des Filaments erzeugt. Das Fila-

mentmaterial ist daher erwartungsgemäß extrem hochhohmig und ausreichend fest, um ein Fließverhalten des im Betrieb heißen Filaments zu vermeiden.

Wenn die Metallkarbidschichtbildung eine ausreichende Festigkeit erzeugt hat, kann die Prozeßtemperatur und später auch die Betriebstemperatur des Metallkarbid-Metallfilaments über den Schmelzpunkt des Metalls erhöht werden. Das Metallkarbid bildet einen festen Mantel um die flüssige Metallseele. Mögliche Spannungsbrüche im Metallkarbidmantel aufgrund beispielsweise unterschiedlicher Wärmeausdehnungskoeffizienten werden durch an den Brüchen austretendes flüssiges Metall bzw. durch die dann dort sofort einsetzende Metallkarbidbildung repariert.

Zum Abschluß des Herstellungsverfahrens wird das Filament im Kolben eingeschlossen und eine Lichtquelle mit hoher Konversionseffizienz ist bereitgestellt.

Durch ein Walzen des Filaments nach seiner Bereitstellung zu einer Folie kann ein zusätzlicher Verdichtungsschritt im Verfahren durchgeführt werden, wodurch die Leitfähigkeit ebenfalls beeinflusst wird.

Im Hinblick auf eine besonders sichere Herstellung des Filaments könnte das Filament nach seiner Bereitstellung in einen an zwei Enden offenen Kolben eingebracht werden und an einem Ende des Kolbens elektrisch kontaktiert werden. Hierdurch wäre das Filament nach seiner Bereitstellung und gegebenenfalls Walzung bereits im Kolben geschützt bereitgestellt. Dies bietet einen mechanischen Schutz während weiterer Verfahrensschritte.

Nach dem Einbringen des Filaments in den Kolben könnte das eine Ende verschlossen werden. Dabei könnten übliche elektrische Anschlüsse aus gegebenenfalls Wolframdraht und/oder Molybdänstreifen an dem Filament angebracht werden und mit dem Ende verschmolzen bzw. verpreßt werden. Der Kolben könnte durch ein Quarzröhrchen gebildet sein.

Das Aussetzen des Filaments einer Kohlendioxid- oder Kohlendioxid-Edelgas-Atmosphäre könnte nunmehr in besonders einfacher Weise durch Einströmen eines Kohlendioxid- oder Kohlendioxid-Edelgas-Gases durch das andere Ende des Kolbens in

den Kolben erfolgen. Des weiteren könnte das Filament vor und/oder während der Metallkarbidbildung elektrisch aufgeheizt werden. Hierdurch könnte die Metallkarbidbildung gegebenenfalls bis zu ihrem Abschluß gesteuert werden. Insbesondere könnte die Metallkarbidbildung anhand der Widerstands-Charakteristik des Filaments gesteuert werden. Hierzu könnten der Heizstrom und die Heizspannung über die elektrische Kontaktierung des Filaments gemessen und entsprechend zur Steuerung ausgewertet werden. Mit anderen Worten könnte die Metallkarbidbildung über die elektrische Spannungs-Strom-Charakteristik bzw. über die elektrische Widerstands-Charakteristik direkt monitorisiert und daher gesteuert werden.

Andere Herstellungsverfahren, bei denen die Metallkarbid-Metallfilamente bei der Metallkarbidumsetzung nicht direkt elektrisch geheizt werden und außerhalb der Kolben hergestellt werden, haben den Nachteil, daß die Metallkarbidbildung bzw. der zu erreichende elektrische Widerstand der Filamente nicht direkt eingestellt werden kann und daß die Metallkarbid-Metallfilamente außerhalb der Kolben sehr zerbrechlich sein können.

Als Metallpulver könnte Wolfram und/oder Rhenium und/oder Niob und/oder Zirkonium und/oder insbesondere Tantal verwendet werden. Bei der Verwendung von Tantal könnte die extrem gute Verformbarkeit des Tantals ausgenutzt werden. Da Tantalkarbid eine sehr hohe Schmelztemperatur aufweist, ist bei den üblichen Lichtquellenbetriebstemperaturen eine extrem niedrige Verdampfungsgeschwindigkeit des Tantalcarbids und ein sehr geringer Kolbenbeschlag zu erwarten. Tantalkarbid ist des weiteren im sichtbaren Spektrum schwarz, weshalb eine hohe spektrale Emissivität des Tantalcarbids vorliegt. Insbesondere zeigt die poröse Tantalkarbidoberfläche eine erhöhte Schwärze im Sinne der Planckschen Schwarzkörperstrahlung gegenüber nicht porösen Oberflächen.

Der weitere Vorteil eines Tantalkarbid-Tantalfilaments liegt in seiner im Vergleich zu Wolframfilamenten nur ungefähr halb so großen Wärmeleitfähigkeit. Zusammen mit der großen reabsorbierenden Fläche des Tantalkarbid-Tantalfilaments bzw. der weniger oft an den Innenseiten des Kolbens reflektierten und dadurch dort weniger absorbierten Infrarotstrahlung und der vergleichbar geringen Wärmeleitfähigkeit, wird eine wesentlich geringere thermische Verlustleistung erreicht. Das Tantalkarbid-

Tantalfilament könnte auf die maximal mögliche Betriebstemperatur von Wolframfilamenten geheizt werden.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 sowie Patentanspruch 21 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels einer Lichtquelle anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung des bevorzugten Ausführungsbeispiels einer Lichtquelle anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in einer perspektivischen Seitenansicht das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Lichtquelle,

Fig. 2 in einer perspektivischen Seitenansicht – zur Ansicht aus Fig. 1 um 90 Grad versetzt – das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 und

Fig. 3 in einer Draufsicht das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1.

Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Seitenansicht das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Lichtquelle. Die Lichtquelle ist als Glühlampe ausgebildet, die einen Kolben 1 aufweist, in dem ein Filament 2 bzw. ein Glühelement angeordnet ist. Zum Aufheizen des Filaments 2 ist eine Heizeinrichtung 3 vorgesehen, die einen elektrischen Strom bereitstellt. Das aufgeheizte Filament 2 emittiert sowohl sichtbares Licht als auch Wärmestrahlung.

Im Hinblick auf eine hohe Konversionseffizienz der Lichtquelle weist das Filament 2 einen flächigen Abschnitt 4 auf. Der flächige Abschnitt 4 ermöglicht ein hohes Maß an Absorption der von der Innenseite des Kolbens 1 reflektierten und ursprünglich vom Filament 2 abgestrahlten Wärmestrahlung. Hierdurch wird das Filament 2 quasi rückgeheizt. Dadurch ist es möglich, zum Erreichen derselben Lichtleistung der Lichtquelle weniger Energie zur Lichtquelle zuzuführen, als dies bei herkömmlichen Lichtquellen der Fall ist. Folglich kann die erfindungsgemäße Lichtquelle mit geringe-

rer Energie und damit wirtschaftlicher als herkömmliche Lichtquellen betrieben werden.

An dem Filament 2 sind Stromzuführungen 5 angebracht, die mit elektrischen Kontakten 6 der Heizeinrichtung 3 gekoppelt sind. An der Innenseite des Kolbens 1 ist eine Verspiegelung 7 vorgesehen, die das Reflexionsvermögen der Innenseite des Kolbens 1 für Wärmestrahlung wesentlich erhöht.

Das Filament 2 ist im wesentlichen aus zwei U-Profilen 8 aufgebaut. Die U-Profile 8 sind an ihren oberen Enden elektrisch gekoppelt. An ihren unteren Enden sind die U-Profile 8 jeweils mit einer Stromzuführung 5 kontaktiert. Mit anderen Worten ist der flächige Abschnitt 4 des Filaments 2 als Band mit zwei Längsseiten 9 ausgebildet, an denen jeweils zwei Flächenelemente 10 flügelartig von dem Band abragen. Die insgesamt vier Flächenelemente 10 ragen jeweils in einem Winkel von etwa 90 Grad von dem Band ab.

Die gesamte elektrische Kontaktierung der Lichtquelle ist am unteren Ende 11 des Kolbens 1 vorgesehen.

Das Filament 2 besteht aus gesintertem Tantalpulver und einer Tantalkarbidsschicht an seiner Oberfläche.

Fig. 2 zeigt die Lichtquelle aus Fig. 1 in einer um 90 Grad um die Längsachse des Kolbens 1 gedrehten Position. Hierbei sind die Flächenelemente 10 besonders gut erkennbar. Das U-Profil 8 wird jeweils durch zwei Flächenelemente 10 und ein Band bzw. bandförmiges Grundteil des Filaments 2 gebildet. Hinsichtlich der Beschreibung weiterer Elemente der Lichtquelle wird auf die Figurenbeschreibung zur Fig. 1 verwiesen.

Fig. 3 zeigt das Ausführungsbeispiel einer Lichtquelle aus Fig. 1 in einer Draufsicht. Dabei sind die beiden U-Profile 8, die an ihren oberen Enden miteinander verbunden sind, besonders gut erkennbar. Das Filament 2 ist koaxial im Kolben 1 angeordnet. Die Stromzuführungen 5 sind an den Innenseiten der U-Profile 8 angebracht. An der

Innenseite des Kolbens 1 ist eine Verspiegelung 7 aufgebracht. Die Flächenelemente 10 sind entlang den Längsseiten 9 des Filaments angeordnet.

Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lehre wird einerseits auf den allgemeinen Teil der Beschreibung und andererseits auf die beigefügten Patentansprüche verwiesen.

Abschließend sei ganz besonders hervorgehoben, daß das zuvor rein willkürlich gewählte Ausführungsbeispiel lediglich zur Erörterung der erfindungsgemäßen Lehre dient, diese jedoch nicht auf dieses Ausführungsbeispiel einschränkt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Lichtquelle, insbesondere Glühlampe, mit einem Kolben (1), einem in dem Kolben (1) angeordneten Filament (2) und einer Heizeinrichtung (3) für das Filament (2), wobei das Filament (2) sowohl sichtbares Licht als auch Wärmestrahlung emittiert,
dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) einen flächigen Abschnitt (4) aufweist.
2. Lichtquelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (1) an seiner Innenseite eine Verspiegelung (7) aufweist.
3. Lichtquelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verspiegelung (7) durch eine dielektrische Mehrschichtbeschichtung gebildet ist.
4. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) zumindest teilweise aus einem gesinterten Metallpulver aufgebaut ist.
5. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) oder das Metallpulver Wolfram und/oder Tantal und/oder Rhenium und/oder Niob und/oder Zirkonium aufweist.
6. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) zumindest teilweise aus einem Nichtmetall aufgebaut ist.
7. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) zumindest teilweise aus Tantalkarbid und/oder Rheniumkarbid und/oder Niobkarbid und/oder Zirkonkarbid aufgebaut ist.

8. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) mit einem Beschichtungsmaterial beschichtet ist, das einen höheren Schmelzpunkt als das Filament-Material aufweist.
9. Lichtquelle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichtungsmaterial Tantalkarbid und/oder Rheniumkarbid und/oder Niobkarbid und/oder Zirkonkarbid aufweist.
10. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der flächige Abschnitt (4) als Band mit zwei Längsseiten (9) ausgebildet ist.
11. Lichtquelle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden Längsseiten (9) jeweils zwei Flächenelemente (10) flügelartig von dem Band abragen.
12. Lichtquelle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die vier Flächenelemente (10) jeweils in einem Winkel von etwa 90 Grad von dem Band abragen.
13. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der flächige Abschnitt schalenförmig oder zylindermantelförmig ausgebildet ist.
14. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der flächige Abschnitt als Zylindermantelhälfte ausgebildet ist.
15. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der flächige Abschnitt als offener, längs geschlitzter Zylindermantel ausgebildet ist.
16. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Zylindermantels oder der Zylindermantelhälfte nur geringfügig kleiner als der Durchmesser des Kolbens ist.
17. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) konzentrisch in dem Kolben (1) angeordnet ist.

18. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) koaxial zu einer Längsachse des Kolbens (1) angeordnet ist.

19. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß im Kolben ein Edelgas und/oder ein Halogengas vorliegt.

20. Lichtquelle nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Halogengas Brom und/oder Iod aufweist.

21. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle, insbesondere einer Lichtquelle nach einem der vorherigen Ansprüche und insbesondere einer Glühlampe, mit einem Kolben (1), einem in dem Kolben (1) angeordneten Filament (2) und einer Heizeinrichtung (3) für das Filament (2), wobei das Filament (2) sowohl sichtbares Licht als auch Wärmestrahlung emittiert,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines Filaments (2) aus gesintertem Metallpulver;
- Aussetzen des Filaments (2) einer Kohlendioxid- oder Kohlendioxid-Edelgas-Atmosphäre zur Bildung eines Metallkarbids;
- Einschließen des Filaments (2) im Kolben (1).

22. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) nach seiner Bereitstellung zu einer Folie gewalzt wird.

23. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) nach seiner Bereitstellung in den an zwei Enden offenen Kolben (1) eingebracht wird und an einem Ende (11) des Kolbens (1) elektrisch kontaktiert wird.

24. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Ende (11) verschlossen wird.

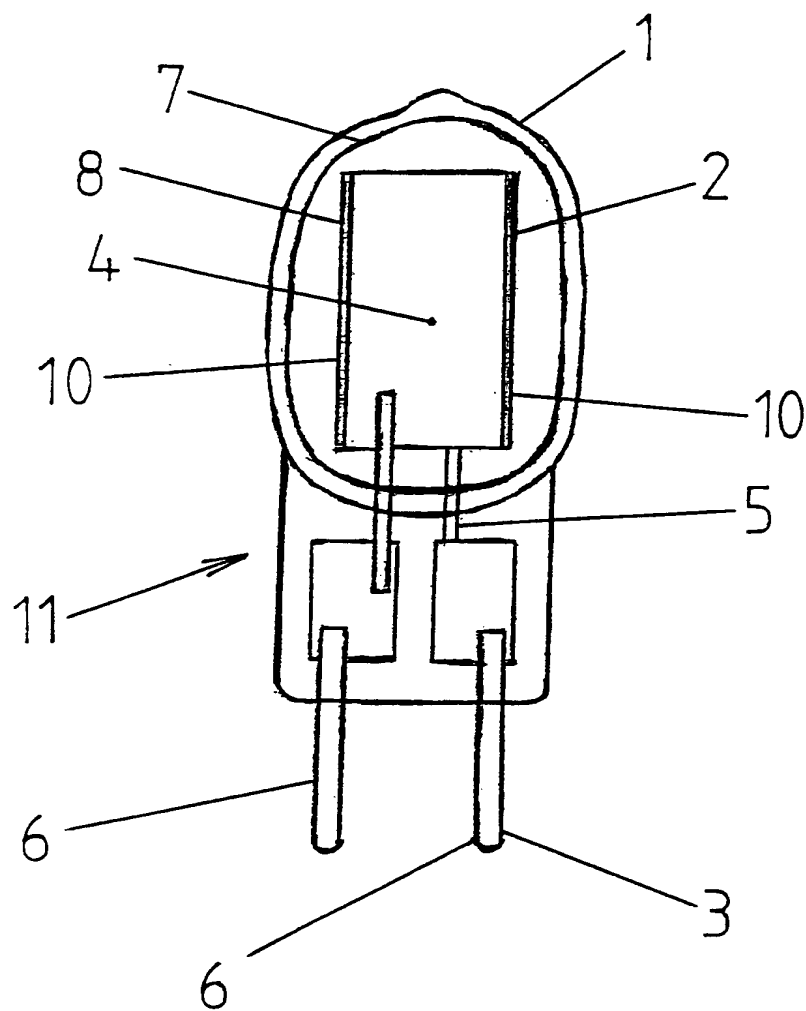
25. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Aussetzen des Filaments (2) einer Kohlendioxid- oder Kohlendioxid-Edelgas-Atmosphäre durch Einströmen eines Kohlendioxid- oder Kohlendioxid-Edelgas-Gases durch das andere Ende des Kolbens (1) in den Kolben (1) erfolgt.

26. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Filament (2) vor und/oder während der Metallkarbidbildung elektrisch aufgeheizt wird.

27. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallkarbidbildung anhand der Widerstands-Charakteristik des Filaments (2) gesteuert wird.

28. Verfahren zur Herstellung einer Lichtquelle nach einem der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallpulver Wolfram und/oder Tantal und/oder Rhenium und/oder Niob und/oder Zirkonium aufweist.

1/3

**Fig. 1**

3/3

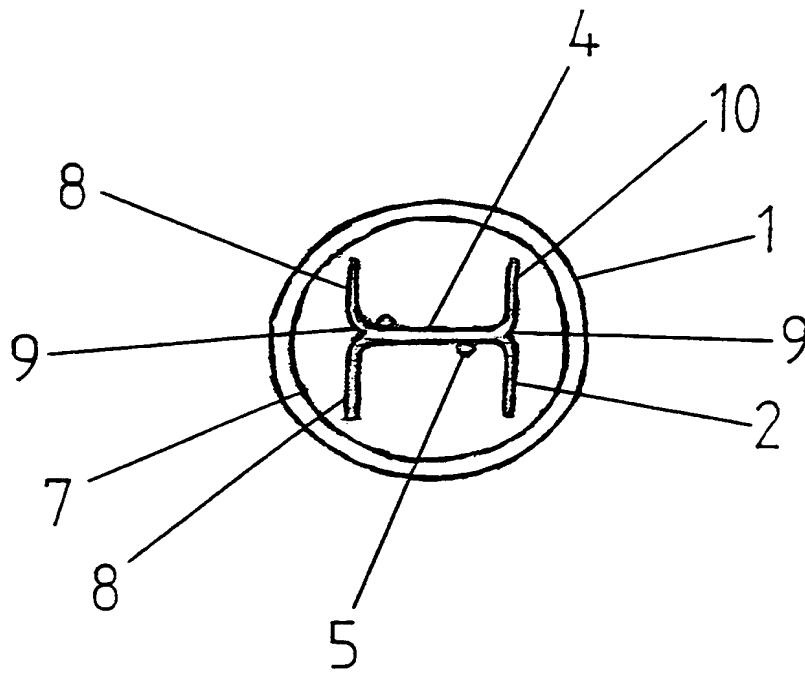


Fig. 3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00912

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01K1/02 H01K1/04 H01K1/14 H01K3/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 7 H01K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 1 863 152 A (BARKEY) 14. Juni 1932 (1932-06-14) das ganze Dokument	1,10,19
A	—	22-24
X	US 1 726 365 A (PIRANI) 27. August 1929 (1929-08-27) Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-9	1,19
A	—	22-24
	— / —	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. August 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Deroubaix, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>DATABASE WPI Section EI, Week 198309 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class X26, AN 1983-D0963K XP002145386 & SU 922 915 B (LIGHT SOURCES RES), 23. April 1982 (1982-04-23) Zusammenfassung</p>	1,10,19
A	—	22-24
X	<p>FR 2 357 062 A (PHILIPS NV) 27. Januar 1978 (1978-01-27) Anspruch 1; Abbildung 10</p>	1,19
A	—	22-24
X	<p>US 3 788 721 A (VAUSE A) 29. Januar 1974 (1974-01-29) Ansprüche 1,5; Abbildungen 1,2</p>	1,5,10, 13,15,19
A	—	8,21,22
X	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 210 (E-1537), 14. April 1994 (1994-04-14) & JP 06 013053 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 21. Januar 1994 (1994-01-21) Zusammenfassung</p>	1,2
X	<p>US 4 585 971 A (CLEGG JOHN E) 29. April 1986 (1986-04-29) das ganze Dokument</p>	1
A	<p>DE 44 38 870 A (HERAEUS NOBLELIGHT GMBH) 9. Mai 1996 (1996-05-09) Ansprüche 1,2,11; Abbildung 1A</p>	1,10,22
A	<p>WO 90 16137 A (ELECTRICITY ASS SERVICES LTD) 27. Dezember 1990 (1990-12-27) Ansprüche 1,3-6</p>	1,10,19, 22
Y	<p>US 4 123 833 A (CHOYKE WOLFGANG J ET AL) 7. November 1978 (1978-11-07) Anspruch 1</p>	21
Y	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 059 (E-053), 22. April 1981 (1981-04-22) & JP 56 011832 A (TOSHIBA CORP), 5. Februar 1981 (1981-02-05) Zusammenfassung</p>	21
A	<p>EP 0 272 687 A (GTE PROD CORP) 29. Juni 1988 (1988-06-29) Ansprüche 1-4</p>	21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00912

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 1863152	A	14-06-1932	KEINE		
US 1726365	A	27-08-1929	DE	469084 C	
			GB	293827 A	
SU 922915	B	23-04-1982	KEINE		
FR 2357062	A	27-01-1978	NL	7607038 A	30-12-1977
			AU	2643677 A	04-01-1979
			BE	856159 A	27-12-1977
			BR	7704170 A	21-03-1978
			CA	1084979 A	02-09-1980
			DE	2726946 A	29-12-1977
			ES	460100 A	01-05-1978
			GB	1528888 A	18-10-1978
			IT	1080684 B	16-05-1985
			JP	53002976 A	12-01-1978
			SE	7707283 A	29-12-1977
			US	4144473 A	13-03-1979
US 3788721	A	29-01-1974	CA	949664 A	18-06-1974
			GB	1342069 A	25-12-1973
JP 06013053	A	21-01-1994	KEINE		
US 4585971	A	29-04-1986	KEINE		
DE 4438870	A	09-05-1996	KEINE		
WO 9016137	A	27-12-1990	GB	2233150 A	02-01-1991
			AU	5829090 A	08-01-1991
US 4123833	A	07-11-1978	KEINE		
JP 56011832	A	05-02-1981	JP	1370500 C	25-03-1987
			JP	61034218 B	06-08-1986
EP 0272687	A	29-06-1988	CA	1305512 A	21-07-1992
			DE	3751379 D	03-08-1995
			DE	3751379 T	09-11-1995
			JP	63168963 A	12-07-1988
			US	5041041 A	20-08-1991

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

16

RECEIVED 20 NOV 2001
PCT

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 4482/I/002	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00912	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 24/03/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 22/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01K1/02		
Anmelder MITSUBISHI INTERNATIONAL GMBH et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 08/09/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 16.11.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Ruiz Perez, S Tel. Nr. +49 89 2399 2600 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

19-28 ursprüngliche Fassung

1-18 eingegangen am 31/10/2001 mit Schreiben vom 25/10/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☐ die gesamte internationale Anmeldung.
- ☒ Ansprüche Nr. 19-28 .

Begründung:

- ☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):
 - ☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):
 - ☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
 - ☐ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.
2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:
- ☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
 - ☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt**

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Das Dokument JP 06013053 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es beschreibt eine Lichtquelle mit einem Kolben, einem in dem Kolben angeordneten Filament und eine Heizvorrichtung für das Filament. Schließlich weist der Kolben an seiner Innenseite eine Verspiegelung auf.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dieser bekannten Lichtquelle dadurch, daß die Verspiegelung durch eine dielektrische Mehrschichtbeschichtung gebildet ist, und ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann darin gesehen werden, die durch die Verspiegelung räumliche Einschränkung der Abstrahlung von sichtbarem Licht zu vermeiden. Eine dielektrische Mehrschichtbeschichtung ist spektral selektiv und kann derart gewählt werden, daß im Wesentlichen die Wärmestrahlung reflektiert und der Anteil an sichtbarer Strahlung transmittiert wird. Folglich kann die Verspiegelung auf der Innenseite des Kolbens beliebig angeordnet werden (kann sogar auf der gesamten Innenseite angeordnet werden). Die in D1 beschriebene Verspiegelung zeigt hingegen keine Durchlässigkeit für sichtbares Licht. Die Tatsache, daß diese Verspiegelung ausschließlich auf der hinteren Hälfte des Kolbens angeordnet ist, hätte den Fachmann von der beanspruchten Lehre weggeführt.

Andere im Internationalen Recherchenbericht angegebene Dokumente beziehen sich auf Lichtquellen mit Filamenten. Die im Anspruch 1 enthaltene Merkmalskombination ist aus dem vorliegenden Stand der Technik daher weder bekannt noch wird sie durch ihn nahegelegt. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

Die Ansprüche 2-18 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Die unpräzise Angabe in der Beschreibung auf Seite 12 erweckt den Eindruck, daß der Gegenstand, für den Schutz begehrt wird, nicht dem in den Ansprüchen definierten Gegenstand entspricht, und führt daher zur Unklarheit (Artikel 6 PCT), wenn die Beschreibung zur Auslegung der Ansprüche herangezogen wird (vgl. die PCT Richtlinien, III-4.3a).

Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

4482/I/002

Heidelberg, 25. Oktober 2001/us:

PCT/DE 00/00912

Mitsubishi International GmbH et al

Neue Patentansprüche

1. Lichtquelle mit einem Kolben (1), einem in dem Kolben (1) angeordneten Filament (2) und einer Heizeinrichtung (3) für das Filament (2), wobei das Filament (2) sowohl sichtbares Licht als auch Wärmestrahlung emittiert, wobei das Filament (2) einen flächigen Abschnitt (4) aufweist und wobei der Kolben (1) an seiner Innenseite eine Verspiegelung (7) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verspiegelung (7) durch eine dielektrische Mehrschichtbeschichtung gebildet ist.
2. Lichtquelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (2) zumindest teilweise aus einem gesinterten Metallpulver aufgebaut ist.
3. Lichtquelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (2) oder das Metallpulver Wolfram und/oder Tantal und/oder Rhenium und/oder Niob und/oder Zirkonium aufweist.
4. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (2) zumindest teilweise aus einem Nichtmetall aufgebaut ist.
5. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (2) zumindest teilweise aus Tantalkarbid und/oder Rheniumkarbid und/oder Niobkarbid und/oder Zirkonkarbid aufgebaut ist.

- 2 -

6. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (2) mit einem Beschichtungsmaterial beschichtet ist, das einen höheren Schmelzpunkt als das Filament-Material aufweist.
7. Lichtquelle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial Tantalkarbid und/oder Rheniumkarbid und/oder Niobkarbid und/oder Zirkonkarbid aufweist.
8. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der flächige Abschnitt (4) als Band mit zwei Längsseiten (9) ausgebildet ist.
9. Lichtquelle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an den beiden Längsseiten (9) jeweils zwei Flächenelemente (10) flügelartig von dem Band abragen.
10. Lichtquelle nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die vier Flächenelemente (10) jeweils in einem Winkel von etwa 90 Grad von dem Band abragen.
11. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der flächige Abschnitt schalenförmig oder zylindermantelförmig ausgebildet ist.
12. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der flächige Abschnitt als Zylindermantelhälfte ausgebildet ist.
13. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der flächige Abschnitt als offener, längs geschlitzter Zylindermantel ausgebildet ist.
14. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Zylindermantels oder der Zylindermantelhälfte nur geringfügig kleiner als der Durchmesser des Kolbens ist.
15. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (2) konzentrisch in dem Kolben (1) angeordnet ist.

- 3 -

16. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Filament (2) coaxial zu einer Längsachse des Kolbens (1) angeordnet ist.
17. Lichtquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass im Kolben ein Edelgas und/oder ein Halogengas vorliegt.
18. Lichtquelle nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Halogengas Brom und/oder Iod aufweist.

...

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT C O P Y

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 4482/I/002	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/00912	International filing date (day/month/year) 24 March 2000 (24.03.00)	Priority date (day/month/year) 22 August 1999 (22.08.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01K 1/02, 1/04, 1/14, 3/02		
Applicant IP2H AG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>3</u> sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input checked="" type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 08 September 2000 (08.09.00)	Date of completion of this report 16 November 2001 (16.11.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

1000

1000

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/00912

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages _____ 1-12 _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____ 19-28 _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____ 1-18 _____, filed with the letter of _____ 25 October 2001 (25.10.2001)
- ☒ the drawings:
 pages _____ 1/3-3/3 _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

1000 - 1000

1000 - 1000

1000 - 1000

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/00912

III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

1. The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

☐ the entire international application.

☒ claims Nos. 19-28

because:

☐ the said international application, or the said claims Nos. _____
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

☐ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. _____
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

☐ the claims, or said claims Nos. _____ are so inadequately supported
by the description that no meaningful opinion could be formed.

☐ no international search report has been established for said claims Nos. _____

2. A meaningful international preliminary examination cannot be carried out due to the failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions:

☐ the written form has not been furnished or does not comply with the standard.

☐ the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.

1000 - 1000

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/00912

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/00912

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|--------|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1 - 18 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | 1 - 18 | YES |
| | Claims | | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1 - 18 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

The document JP-A-06 013053 is regarded as the closest prior art for the subject matter of Claim 1. It describes a light source comprising a bulb, a filament located in the bulb and a heating device for the filament.

The subject matter of Claim 1 differs from that known light source in that the reflecting surface is formed by a dielectric multilayer coating, and is therefore novel (PCT Article 33(2)).

The problem to be solved by the present invention is understood to be to avoid the three-dimensional restriction of the radiation of visible light which is caused by the reflecting surface. A dielectric multilayer coating is spectrally selective and can therefore be chosen such that the thermal radiation portion is substantially reflected and the visible radiation portion is substantially transmitted. The reflecting surface can thus be disposed in any desired manner on the inner side of the bulb (even on the entire inner side). The reflecting surface described in D1, on the other hand, is not permeable to visible light. The fact that this reflecting surface is located solely on the rear half of the bulb would have

.../...

1000

(Continuation of V.2)

led a person skilled in the art in a different direction from the claimed teaching.

Other documents cited in the international search report relate to light sources with filaments. The combination of features claimed in Claim 1 is therefore neither known from, nor suggested by, the available prior art. Consequently, the subject matter of Claim 1 involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

Claims 2 - 18 are dependent on Claim 1 and therefore also meet the requirements of the PCT with regard to novelty and inventive step.

1. *Chlorophyll *a** was determined by the method of Arar and Collins (1971) using a 100- μ l. aliquot of the sample. The absorbance of the chlorophyll *a* was measured at 663 nm. The concentration of chlorophyll *a* was calculated using the following equation: $\text{Chlorophyll } a (\mu\text{g ml}^{-1}) = 12.7 \times \text{Absorbance at } 663 \text{ nm}$.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The imprecise statement on page 12 of the description gives the impression that the subject matter for which protection is sought does not correspond to the subject matter defined in the claims. Consequently, there is a lack of clarity (PCT Article 6) when the claims are interpreted on the basis of the description (cf. PCT Guidelines, Chapter III, paragraph 4.3a).

The description is not consistent with the amended claims (PCT Rule 5.1(a)(iii)).

Handwritten text at the top right of the page, possibly a date or page number.